

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-128338

(43)Date of publication of application : 16.05.1997

(51)Int.Cl.

G06F 15/00

G06F 9/46

G06F 15/16

G06F 15/16

(21)Application number : 08-203889

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 01.08.1996

(72)Inventor : TABUCHI HIROSHI

(30)Priority

Priority number : 07242541

Priority date : 28.08.1995

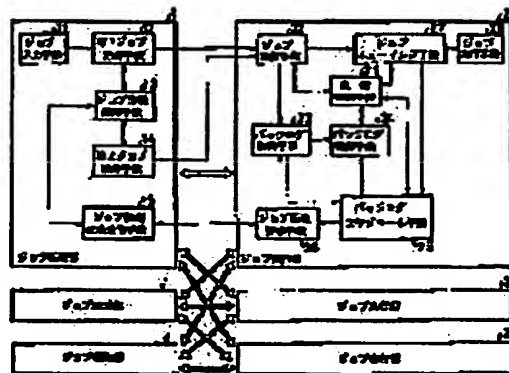
Priority country : JP

## (54) LOAD DISTRIBUTION JOB PROCESSING SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the throughput of a whole computer system connecting plural computers executing a batch processing by a job by a network.

**SOLUTION:** A load judgment means 21 judges the propriety of the reception of the job from a job transfer part 1 based on the calculated result of the load on its own computer. A back log control means 23 generates a back log corresponding to the job judged that 'it cannot be received,' controls the deletion and change of the back log and requests the rescheduling of the back log at the time of generating and deleting the back log. A job queuing means 27 requests the rescheduling of the back log when a change occurs in the situation of the job which is in the middle of the processing or which has not been processed. A job transfer request means 26 issues the job transfer request of the object job when a back log scheduling means 25 judges that 'the object job can be received'.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.08.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2998648

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第2998648号  
(P2998648)

(45) 発行日 平成12年1月11日(2000.1.11)

(24) 登録日 平成11年11月5日(1999.11.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 F 15/177  
15/00

識別記号

6 7 4  
3 1 0

F I

G 0 6 F 15/177  
15/00

6 7 4 B  
3 1 0 H

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-203889

(22) 出願日 平成8年8月1日(1996.8.1)

(65) 公開番号 特開平9-128338

(43) 公開日 平成9年5月16日(1997.5.16)

審査請求日 平成8年8月1日(1996.8.1)

(31) 優先権主張番号 特願平7-242541

(32) 優先日 平成7年8月28日(1995.8.28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 田淵 公士

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気  
株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

審査官 中里 裕正

(56) 参考文献 特開 平7-152699 (J P, A)

特開 平7-44505 (J P, A)

特開 平6-290156 (J P, A)

特開 平2-178765 (J P, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 負荷分散ジョブ処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ジョブによるバッチ処理を行う複数の計算機をネットワークで接続した計算機システムにおいて、

複数の計算機のそれぞれが、

前記ジョブを入力する少なくとも一つのジョブ転送部と、

自計算機の負荷が低い時には前記ジョブ転送部が入力した前記ジョブを受け付けて実行するとともに、自計算機の負荷が高い時には該ジョブを受け付けずに該ジョブに関する情報をバックログに記憶しておき、その後自計算機の負荷が低くなった時に該バックログから前記ジョブに関する情報を取り出し、該情報に基づいて前記ジョブ転送部に対して該ジョブの転送要求を行い、該ジョブを受け付けて実行する少なくとも一つのジョブ実行部とを

2

含むことを特徴とする負荷分散ジョブ処理システム。

【請求項2】 前記ジョブ転送部が、

前記ジョブを入力し、該ジョブを該ジョブに指定された転送先の前記ジョブ実行部へ転送する第1ジョブ送信手段と、

前記第1ジョブ送信手段により転送された前記ジョブが前記ジョブ実行部においても受け付けられなかった場合に、該ジョブを待機状態で登録するジョブ待機制御手段と、

10 前記ジョブ実行部から転送されるジョブ転送要求を受信し、前記ジョブ待機制御手段に登録された前記ジョブの内、該ジョブ転送要求に指定されたジョブを待機状態から解放し、同様に指定された前記ジョブ実行部に転送する第2ジョブ送信手段とを含むことを特徴とする請求項1記載の負荷分散ジョブ処理システム。

3

【請求項3】 前記ジョブ転送部が、  
前記ジョブを入力するとともに、該ジョブを転送する少なくとも一つの前記ジョブ実行部を転送先情報として指定するジョブ入力手段と、  
前記ジョブ入力手段により入力された前記ジョブを、前記転送先情報に指定された前記ジョブ実行部へ転送する第1ジョブ送信手段と、  
前記第1ジョブ送信手段により転送された前記ジョブが、いずれの前記ジョブ実行部においても受け付けられなかった場合に、該ジョブを待機状態で登録するジョブ待機制御手段と、  
前記ジョブ実行部から転送されるジョブ転送要求を受信し、前記ジョブ待機制御手段に登録された前記ジョブの内、該ジョブ転送要求に指定されたジョブを待機状態から解放するジョブ転送要求受信手段と、  
前記ジョブ転送要求受信手段により待機状態を解放された前記ジョブを前記ジョブ転送要求に指定された前記ジョブ実行部に転送する第2ジョブ送信手段とを含むことを特徴とする請求項1記載の負荷分散ジョブ処理システム。  
【請求項4】 前記ジョブ実行部が、  
自計算機の負荷を予め設定した判断基準によって算出し、その算出結果に基づいて前記ジョブ転送部より転送される前記ジョブを受け付けるか否かを判断する負荷判断手段と、  
前記第1ジョブ送信手段および前記第2ジョブ送信手段のいずれかから転送された前記ジョブを受信し、前記負荷判断手段が該ジョブを受け付けると判断した場合に、該ジョブの受信処理を行うジョブ受信手段と、  
前記負荷判断手段が前記ジョブを受け付けないと判断した場合に、前記ジョブ受信手段が受信しなかった前記ジョブに関する情報をバックログとして生成し、該バックログの生成および削除のいずれかを行った場合には、該バックログの再スケジューリングを要求するバックログ制御手段と、  
前記バックログ制御手段によって生成されたバックログを記録するバックログ記録手段と、  
前記ジョブ受信手段が受信したジョブを順次、待ち行列に登録し、処理中および未処理のジョブの状態に変化があった場合には、前記バックログの再スケジューリングを要求するジョブキューイング手段と、  
前記バックログ制御手段および前記ジョブキューイング手段のいずれかからの前記バックログに対する再スケジューリング要求に応じて、前記バックログ記録手段から対象のバックログを取り出し、該バックログに登録されている前記ジョブに関する情報を得て、前記負荷判断手段により該ジョブを受け付けるか否かを判断するバックログスケジュール手段と、  
前記バックログスケジュール手段が前記ジョブを受け付けると判断した場合に、前記ジョブ転送部に対して該ジョ

4

ジョブの転送要求を行うジョブ転送要求手段と、  
前記ジョブキューイング手段に登録された前記ジョブの待ち行列の先頭から順に前記ジョブを取り出し、該ジョブを実行するジョブ実行手段とを備えたことを特徴とする請求項2または請求項3記載の負荷分散ジョブ処理システム。

【請求項5】 前記ジョブ転送部が、さらに、  
第1ジョブ送信手段または第2ジョブ転送手段が前記ジョブの転送に成功した場合に、該ジョブの転送が完了したことを該ジョブに指定されていた全ての転送先の前記ジョブ実行部に通知するジョブ転送完了通知手段を含み、  
前記ジョブ実行部が、さらに、  
前記ジョブ転送完了通知手段から前記ジョブの転送が完了した旨の通知を受信し、該ジョブに係る前記バックログを削除する旨の指示を前記バックログ制御手段に通知するジョブ転送完了通知受信手段とを含み、  
前記バックログ制御手段が、さらに、前記ジョブ転送完了通知受信手段に指示された前記バックログを前記バックログ記録手段から削除することを特徴とする請求項4記載の負荷分散ジョブ処理システム。

【請求項6】 前記負荷判断手段が、  
前記ジョブキューイング手段に登録されている未処理および処理中の前記ジョブの個数と前記バックログ記録手段に登録されている転送待ち状態のバックログの個数との加算値が予め設定したしきい値以下の場合に、前記ジョブを受け付けることができると判断することを特徴とする請求項4または請求項5記載の負荷分散ジョブ処理システム。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】本発明は、ジョブによるバッチ処理を行う複数の計算機をネットワークで接続した計算機システムにおいて、各計算機間で負荷を分散するようにジョブを実行する負荷分散ジョブ処理システムに関する。

【0001】

【従来の技術】特開平5-324582号公報には、ジョブによるバッチ処理を行う複数の計算機をネットワークで接続した計算機システムにおいて、ジョブ登録時に指定された各計算機と待ち行列の負荷状態を調べて、最も負荷の少ない計算機の待ち行列にジョブを登録するという技術が記載されている。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】この従来の技術においては、既に計算機に割り当てられた未処理のジョブを実行することによって、該計算機にかかる負荷を正確に予測することができないという問題点があった。

【0003】また、計算機において同時に他の業務を実行することによって、該計算機にかかる負荷を正確に予測することが困難であるという問題点があった。

50

5

【0004】さらに、これらの問題点に起因して、各計算機に対して適切にジョブを割り当てることができないために、各計算機間の負荷のバランスが不均等になってしまうという問題点がある。すなわち、未処理のジョブ群が滞留する計算機や、逆にすべてのジョブの処理を完了してしまいジョブの割り当て待ちとなる計算機が存在するようになってしまうという問題点がある。

【0005】本発明の目的は、ジョブによるパッチ処理を行う複数の計算機をネットワークで接続した計算機システム全体のスループットを向上することにある。

【0006】本発明の他の目的は、ジョブによるパッチ処理を行う複数の計算機をネットワークで接続した計算機システムにおいて、各計算機間の負荷のバランスを均等にすることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の負荷分散ジョブ処理システムは、ジョブによるパッチ処理を行う複数の計算機をネットワークで接続した計算機システムにおいて、複数の計算機のそれぞれが、前記ジョブを入力する少なくとも一つのジョブ転送部と、自計算機の負荷が低い時には前記ジョブ転送部が入力した前記ジョブを受け付けて実行するとともに、自計算機の負荷が高い時には該ジョブを受け付けずに該ジョブに関する情報をバックログに記憶しておき、その後自計算機の負荷が低くなった時に該バックログから前記ジョブに関する情報を取り出し、該情報に基づいて前記ジョブ転送部に対して該ジョブの転送要求を行い、該ジョブを受け付けて実行する少なくとも一つのジョブ実行部とを含むことを特徴とする。

【0008】本発明の第2の負荷分散ジョブ処理システムは、第1の負荷分散ジョブ処理システムにおいて、前記ジョブ転送部が、前記ジョブを入力し、該ジョブを該ジョブに指定された転送先の前記ジョブ実行部へ転送する第1ジョブ送信手段と、前記第1ジョブ送信手段により転送された前記ジョブが前記ジョブ実行部においても受け付けられなかった場合に、該ジョブを待機状態で登録するジョブ待機制御手段と、前記ジョブ実行部から転送されるジョブ転送要求を受信し、前記ジョブ待機制御手段に登録された前記ジョブの内、該ジョブ転送要求に指定されたジョブを待機状態から解放し、同様に指定された前記ジョブ実行部に転送する第2ジョブ送信手段とを含むことを特徴とする。

【0009】本発明の第3の負荷分散ジョブ処理システムは、第1の負荷分散ジョブ処理システムにおいて、前記ジョブ転送部が、前記ジョブを入力するとともに、該ジョブを転送する少なくとも一つの前記ジョブ実行部を転送先情報として指定するジョブ入力手段と、前記ジョブ入力手段により入力された前記ジョブを、前記転送先情報に指定された前記ジョブ実行部へ転送する第1ジョブ送信手段と、前記第1ジョブ送信手段により転送され

6

た前記ジョブがいずれの前記ジョブ実行部においても受け付けられなかった場合に、該ジョブを待機状態で登録するジョブ待機制御手段と、前記ジョブ実行部から転送されるジョブ転送要求を受信し、前記ジョブ待機制御手段に登録された前記ジョブの内、該ジョブ転送要求に指定されたジョブを待機状態から解放するジョブ転送要求受信手段と、前記ジョブ転送要求受信手段により待機状態を解放された前記ジョブを前記ジョブ転送要求に指定された前記ジョブ実行部に転送する第2ジョブ送信手段とを含むことを特徴とする。

【0010】本発明の第4の負荷分散ジョブ処理システムは、第2または第3の負荷分散ジョブ処理システムにおいて、前記ジョブ実行部が、自計算機の負荷を予め設定した判断基準によって算出し、その算出結果に基づいて前記ジョブ転送部より転送される前記ジョブを受け付けるか否かを判断する負荷判断手段と、前記第1ジョブ送信手段および前記第2ジョブ送信手段のいずれかから転送された前記ジョブを受信し、前記負荷判断手段が該ジョブを受け付けると判断した場合に、該ジョブの受信処理を行うジョブ受信手段と、前記負荷判断手段が前記ジョブを受け付けしないと判断した場合に、前記ジョブ受信手段が受信しなかった前記ジョブに関する情報をバックログとして生成し、該バックログの生成および削除のいずれかを行った場合には、該バックログの再スケジューリングを要求するバックログ制御手段と、前記バックログ制御手段によって生成されたバックログを記録するバックログ記録手段と、前記ジョブ受信手段が受信したジョブを順次、待ち行列に登録し、処理中および未処理のジョブの状態に変化があった場合には、前記バックログの再スケジューリングを要求するジョブキューイング手段と、前記バックログ制御手段および前記ジョブキューイング手段のいずれかからの前記バックログに対する再スケジューリング要求に応じて、前記バックログ記録手段から対象のバックログを取り出し、該バックログに登録されている前記ジョブに関する情報を得て、前記負荷判断手段により該ジョブを受け付けるか否かを判断するバックログスケジュール手段と、前記バックログスケジュール手段が前記ジョブを受け付けると判断した場合に、前記ジョブ転送部に対して該ジョブの転送要求を行うジョブ転送要求手段と、前記ジョブキューイング手段に登録された前記ジョブの待ち行列の先頭から順に前記ジョブを取り出し、該ジョブを実行するジョブ実行手段とを備えたことを特徴とする。

【0011】本発明の第5の負荷分散ジョブ処理システムは、第4の負荷分散ジョブ処理システムにおいて、前記ジョブ転送部が、さらに、第1ジョブ送信手段または第2ジョブ転送手段が前記ジョブの転送に成功した場合に、該ジョブの転送が完了したことを該ジョブに指定されていた全ての転送先の前記ジョブ実行部に通知するジョブ転送完了通知手段を含み、前記ジョブ実行部が、さ

らに、前記ジョブ転送完了通知手段から前記ジョブの転送が完了した旨の通知を受信し、該ジョブに係る前記バックログを削除する旨の指示を前記バックログ制御手段に通知するジョブ転送完了通知受信手段とを含み、前記バックログ制御手段が、さらに、前記ジョブ転送完了通知受信手段に指示された前記バックログを前記バックログ記録手段から削除することを特徴とする。

【0012】本発明の第6の負荷分散ジョブ処理システムは、第4または第5の負荷分散ジョブ処理システムにおいて、前記負荷判断手段が、前記ジョブキューイング手段に登録されている未処理および処理中の前記ジョブの個数と前記バックログ記録手段に登録されている転送待ち状態のバックログの個数との加算値が予め設定したしきい値以下の場合に、前記ジョブを受け付けることができる」と判断することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について、図を参照しながら詳細に説明する。

【0014】図1は、本発明の負荷分散ジョブ処理システムの第1の実施例の構成を示すブロック図である。

【0015】また、図4は、本発明の負荷分散ジョブ処理システムが適用される計算機システムの構成を示すブロック図である。本実施例においては、負荷分散ジョブ処理システムを、ネットワークで相互に接続した各計算機H1、H2、およびH3から構成される計算機システムに適用した場合について説明する。しかし、本発明において計算機システムを構成する計算機の数3に限定しない。

【0016】各計算機H1、H2、およびH3は、ジョブ転送部1と、ジョブ実行部2とを含む。全てのジョブ転送部1およびジョブ実行部2は、相互に接続されている。

【0017】本実施例においては、各計算機H1、H2、およびH3は、それぞれ1つのジョブ転送部1と1つのジョブ実行部2とを有する。しかし、ジョブ転送部1およびジョブ実行部2の一方または両方が同一計算機内に複数存在しても、またジョブ転送部1およびジョブ実行部2のいずれかが任意の計算機に存在しなくても良い。ただし、ジョブ転送部1またはジョブ実行部2が同一計算機内に複数存在する場合には、複数のジョブ転送部1のそれぞれまたは複数のジョブ実行部2のそれぞれに識別するための名前（識別情報）を付す必要がある。

【0018】図1を参照すると、ある計算機（計算機H1とする）内のジョブ転送部1は、ジョブ入力手段11と、第1ジョブ送信手段12と、ジョブ待機制御手段13と、第2ジョブ送信手段14と、ジョブ転送要求受信手段15とを含む。なお、他の計算機内のジョブ転送部1にも、同一の各手段が存在する。

【0019】一方、ある計算機（計算機H1とする）内のジョブ実行部2は、負荷判断手段21と、ジョブ受信

手段22と、バックログ制御手段23と、バックログ記録手段24と、バックログスケジュール手段25と、ジョブ転送要求手段26と、ジョブキューイング手段27と、ジョブ実行手段28とを含む。なお、他の計算機内のジョブ実行部2にも、同一の各手段が存在する。

【0020】バックログ制御手段23は、ジョブ受信手段22またはジョブ転送要求手段26からの通知に基づき、該通知によって指定されたジョブに対応するバックログの生成、消去、および状態の変更を行う。

【0021】あるジョブに対応するバックログには、該ジョブの識別子、該ジョブの転送元の識別情報、およびバックログの状態を記録する領域がある。「バックログの状態」には、初期状態である「スケジュール待ち状態」と、「転送待ち状態」との、2つの状態がある。

【0022】バックログ制御手段23は、あるジョブに対応するバックログを生成する場合には、該ジョブの識別子、該ジョブの転送元の識別情報、および「スケジュール待ち状態」であることを示すバックログの状態を該ジョブに対応するバックログに記録し、該バックログをバックログ記録手段24に登録する。

【0023】また、バックログ制御手段23は、あるジョブに対応するバックログの生成または消去を行った場合には、バックログの再スケジュールリングを行うようにバックログスケジュール手段25に通知する。

【0024】ジョブキューイング手段27は、未処理の処理中のジョブを管理し、負荷判断手段21からの問合せがあれば、それらのジョブの合計個数を負荷判断手段21に応答する。

【0025】また、ジョブキューイング手段27は、処理中および未処理のジョブの状況に変化（ジョブ実行手段28による実行中のジョブの実行の完了やジョブ実行手段28による未処理のジョブの新たな実行の開始等）があった場合には、バックログの再スケジュールリングを行うようにバックログスケジュール手段25に通知する。

【0026】次に、このように構成された本発明の負荷分散ジョブ処理システムの第1の実施例について、図1、図3、および図4を参照して以下に詳細に説明する。

【0027】まず、新規のジョブの入力を契機とするジョブ転送部1の動作について説明する。

【0028】図4に示すような計算機システムを構成する計算機のいずれか（本実施例では、計算機H1とする）上のジョブ転送部1内のジョブ入力手段11にユーザによって新規のジョブが投入されると、ジョブ入力手段11はそのジョブを入力する。

【0029】具体的には、以下の①～③に示す手順で、「ジョブの入力」が実現される。

① ジョブ入力手段11は、ユーザによって記述されたパッチ処理の内容を受け取る。

10

20

30

40

50

② そのバッチ処理の内容をいずれかの計算機上の資源から読み取る。

③ その読み取りに基づいて、新規のジョブを生成する。

【0030】ジョブ入力手段11は、予め定義された方法で当該ジョブの転送先の候補(本実施例では、計算機H1、H2、およびH3とする)と転送先の優先順序とからなる転送先情報を決定し、第1ジョブ送信手段12に当該ジョブとともに送付する。なお、本実施例では、各計算機内にジョブ実行部2は1つしか存在しないので、「計算機」を転送先と見なすことができる。しかし、一般的には、同一の計算機内の複数のジョブ実行部2のそれぞれが異なる転送先となりうる。

【0031】第1ジョブ送信手段12は、当該ジョブを、ジョブ入力手段11によって指定された転送先情報中の優先順序にしたがって、計算機H1、H2、およびH3に存在する各ジョブ実行部2に送信することを試みる。

【0032】ここで、いずれかのジョブ実行部2が当該ジョブを受信した場合には、その時点で当該ジョブに関する計算機H1内のジョブ転送部1の処理は完了する。

【0033】一方、いずれのジョブ実行部2も当該ジョブを受信しなかった場合には、ジョブ待機制御手段13は自己の内部の記憶領域に当該ジョブを登録し、当該ジョブに関する転送の処理を待機させる。

【0034】次に、いずれかのジョブ転送部1から転送されたジョブの受信を契機とする計算機H1内のジョブ実行部2に動作について説明する。

【0035】計算機H1内のジョブ実行部2中のジョブ受信手段22は、いずれかのジョブ転送部1から転送されてきたジョブを受信する。この際、ジョブ受信手段22は、当該ジョブとともに、当該ジョブの転送元の計算機およびジョブ転送部1の識別情報(本実施例では、1つの計算機に1つのジョブ転送部1しか存在しないので、計算機の識別情報だけでかまわない)、および当該ジョブの識別子を受け取る。

【0036】ジョブ受信手段22は、負荷判断手段21に当該ジョブを受信することの可否を問い合わせる。

【0037】負荷判断手段21は、自計算機(自己が存在する計算機)の現在の負荷および未処理のジョブを処理するために生ずる負荷を一定の方法で判断し、当該ジョブの受信の可否を判断する。本実施例の負荷分散ジョブ処理システムでは、負荷判断手段21は、以下の①～③に示す判断手法を用いるものとする。

① ジョブキューイング手段27に登録されている「未処理および処理中のジョブの個数」と、バックログ記録手段24に登録されている「転送待ち状態のバックログの個数」とを加算する。

② ①の加算値があるしきい値以下である場合には、当該ジョブを受信可能と判断する。このしきい値には、0

でない数を指定するが、適切な負荷分散を行うため、すなわち未処理のジョブがなくなり、かつその時間を長く続かせないために0に近い値を設定する。

③ また、当該ジョブがバックログ記録手段24に転送待ち状態として登録されている場合には、無条件に当該ジョブを受信可能と判断する。

【0038】ジョブ受信手段22は、負荷判断手段21による判断の結果、当該ジョブの受信が可能である場合には、ジョブキューイング手段27に当該ジョブを登録し、当該ジョブに対応するバックログを消去するようにバックログ制御手段23に通知する。

【0039】一方、ジョブ受信手段22は、負荷判断手段21による判断の結果、当該ジョブの受信が可能でない場合、すなわち当該ジョブの受信を拒否する場合には、当該ジョブに対応するバックログを生成するようにバックログ制御手段23に通知する。

【0040】なお、上述のようにしてジョブキューイング手段27に登録されたジョブは、その登録された順番でジョブ実行手段28によって実行される。すなわち、ジョブ実行手段28は、逐次、ジョブキューイング手段27から未処理のジョブを1つ取り出し、当該ジョブの実行処理を行う。ここで、ジョブキューイング手段27に対して複数のジョブ実行手段28を接続すること、すなわちジョブ実行部2内に複数のジョブ実行手段28を設けることも可能である。ジョブ実行手段28によるジョブの実行処理が完了した場合には、そのジョブに関する一連の処理が完了したことになる。

【0041】次に、バックログ制御手段23またはジョブキューイング手段27からバックログスケジューリング手段25への通知を契機とするバックログの再スケジューリング時の動作について説明する。

【0042】バックログスケジューリング手段25は、ジョブキューイング手段27またはバックログ制御手段23から、バックログの再スケジューリングを指示する通知を受信する(ステップ301)と、バックログの再スケジューリングを開始する。

【0043】バックログスケジューリング手段25は、バックログの再スケジューリング処理を、以下の①～④に示す手順で行う。

① まず、バックログ記録手段24に登録されているバックログ群の中からスケジューリング待ち状態のものを検索し、いずれかのジョブ転送部1から自己が存在するジョブ実行部2への転送の対象とするのに最適なジョブに対応するバックログを1つ決定する(ステップ302)。本実施例では、「最も古いバックログ」を「転送の対象とするのに最適なジョブに対応するバックログ」として決定している。

② 次に、負荷判断手段21により、当該バックログに登録されたジョブ識別子で識別されるジョブ、すなわち転送の対象とするのに最適なジョブについて、当該ジョ



11

ブの受信がその時点で可能か否かを判断する(ステップ304)。

③ ステップ304において「当該ジョブの受信が可能である」と判定した場合には、ジョブ転送要求手段26に対して、当該ジョブを自己が存在するジョブ実行部2に転送するように要求させるための指示を出す(ステップ305)。

④ ステップ304において「当該ジョブの受信が可能ではない」と判定した場合には、バックログ記録手段24に記録されているバックログ群の中から「転送の対象とするのに次に最適なジョブに対応するバックログ」を1つ決定し(ステップ302)、ステップ303の判定を行う。

【0044】以上のようなバックログスケジュール手段25の処理は、ステップ304において「当該ジョブの受信が可能である」と判定されるバックログが決定されるまで、バックログ記録手段24内のスケジュール待ち状態のバックログの全てについて行われる(ステップ303)。

【0045】ジョブ転送要求手段26は、ステップ305におけるバックログスケジュール手段25からの指示に基づき、当該ジョブ(以下、対象ジョブという)を自計算機に転送するように、当該バックログ(以下、対象バックログという)に識別情報が記述されているジョブ転送元に対してジョブ転送要求を送信する(ステップ306)。このジョブ転送要求には、そのジョブ転送要求手段26が存在する計算機の識別情報(当該計算機に複数のジョブ実行部2が存在するときにはジョブ実行部2の識別情報を含む)、および転送すべきジョブの識別子が記述される。

【0046】なお、ジョブ転送要求手段26は、当該ジョブ転送要求を出す直前に、対象バックログをスケジュール待ち状態から転送待ち状態に変更するように、バックログ制御手段23に通知する。

【0047】当該ジョブ転送要求の送信先のジョブ転送部1内のジョブ転送要求受信手段15'(以下、当該ジョブ転送部1内の各手段は図1上の各手段の符号に'を付して示す)は、当該ジョブ転送要求を受信する(ステップ307)。

【0048】ジョブ転送要求受信手段15'は、ジョブ待機制御手段13'に対して、現在登録されている待機中のジョブに当該ジョブ転送要求中の「ジョブの識別子」に対応するジョブ(対象ジョブ)があるか否かを問い合わせる(ステップ308)。

【0049】ジョブ転送要求受信手段15'は、ステップ308において、対象ジョブが存在しないと判明した場合には、当該ジョブ転送要求を発行したジョブ転送要求手段26に対して対象ジョブを転送することができない旨を返答する(ステップ309)。

【0050】ジョブ転送要求手段26は、当該返答を受

12

けて、対象ジョブの転送が不可能であることを認識し、対象バックログの消去を行うようにバックログ制御手段23に通知する(ステップ310)。

【0051】ステップ308の検索で対象ジョブが存在する場合には、以下の①〜③の処理が行われる。

① ジョブ転送要求受信手段15'は、当該ジョブ転送要求を発行したジョブ転送要求手段26に対して対象ジョブを転送することができる旨を返答する(ステップ311)。

② ジョブ待機制御手段13'は、それまで転送できなかった対象ジョブを個別に待機状態から解放する(ステップ312)。

③ 第2ジョブ送信手段14'は、ジョブ待機制御手段13'によって待機状態から解放されたジョブを当該ジョブ転送要求中に記述されている当該ジョブ転送要求の発行元のジョブ実行部2に送信する(ステップ313)。ここで、第2ジョブ送信手段14'が第1ジョブ送信手段12'と異なる点は、指定された1つの転送先にしか転送を試みない点である。

【0052】なお、図3に示す内容の処理については、同時に複数の処理の実行が許容されている。すなわち、バックログの再スケジュールリングによって発生する「ジョブ転送要求」については、複数の要求が同時に処理されることが許されている。

【0053】以上により、本発明の負荷分散ジョブ処理システムの第1の実施例の処理が完了する。

【0054】本発明の負荷分散ジョブ処理システムの第1の実施例は、ジョブ実行部におけるジョブの実行が完了し、当該計算機の負荷が軽減した場合にバックログに記載されたジョブを転送するようにジョブの転送元の計算機に要求を出すことにより、計算機システム全体のスループットが向上するという効果を有している。

【0055】さらに、本発明の負荷分散ジョブ処理システムの第2の実施例について、以下に説明する。

【0056】図2は、本発明の負荷分散ジョブ処理システムの第2の実施例の構成を示すブロック図である。

【0057】また、図4は、本実施例の負荷分散ジョブ処理システムが適用される計算機システムの構成を示すブロック図でもある。

【0058】第2の実施例の負荷分散ジョブ処理システムは、第1の実施例の負荷分散ジョブ処理システムと同様に、図4に示すように、ネットワークで相互に接続された各計算機H1、H2、およびH3から構成される計算機システムに適用される。

【0059】本実施例の負荷分散ジョブ処理システムは、第1の実施例の負荷分散ジョブ処理システムと同様に、各計算機H1、H2、およびH3は、それぞれ1つのジョブ転送部1と1つのジョブ実行部2とを有する。しかし、ジョブ転送部1およびジョブ実行部2の一方または両方が同一計算機内に複数存在しても、またジョブ

転送部1 およびジョブ実行部2 のいずれかが任意の計算機に存在しなくても良い。ただし、ジョブ転送部1 またはジョブ実行部2 が同一計算機内に複数存在する場合には、複数のジョブ転送部1 のそれぞれまたは複数のジョブ実行部2 のそれぞれに識別するための名前( 識別情報) を付す必要がある。

【0060】図2 に示すように、ある計算機( 計算機H1 とする) 内のジョブ転送部1 は、ジョブ入力手段11 と、第1 ジョブ送信手段12 と、ジョブ待機制御手段13 と、第2 ジョブ送信手段14 と、ジョブ転送要求受信手段15 と、ジョブ転送完了通知手段16 とを含んで構成されている。なお、他の計算機内のジョブ転送部1 にも、同一の各手段が存在する。

【0061】一方、ある計算機( 計算機H1 とする) 内のジョブ実行部2 は、負荷判断手段21 と、ジョブ受信手段22 と、バックログ制御手段23 と、バックログ記録手段24 と、バックログスケジュール手段25 と、ジョブ転送要求手段26 と、ジョブキューイング手段27 と、ジョブ実行手段28 と、ジョブ転送完了通知受信手段29 とを含んで構成されている。なお、他の計算機内のジョブ実行部2 にも、同一の各手段が存在する。

【0062】図1 に示す第1 の実施例における構成要素と図2 に示す第2 の実施例における構成要素との間に対応するものについては、同一の符号を使用している。

【0063】次に、このように構成された本発明の負荷分散ジョブ処理システムの第2 の実施例について、図2 、および図4 を参照して以下に詳細に説明する。

【0064】次に、このように構成された本実施例の負荷分散ジョブ処理システムの動作について説明する。なお、ジョブ入力手段11 、ジョブ待機制御手段13 、ジョブ転送要求受信手段15 、負荷判断手段21 、ジョブ受信手段22 、バックログ記録手段24 、バックログスケジュール手段25 、ジョブキューイング手段27 、およびジョブ実行手段28 の動作は、第1 の実施例における対応する手段の動作と同一であるので、以下の動作説明においては言及しない。

【0065】第1 の実施例の負荷分散ジョブ処理システムでは、あるジョブがジョブ転送要求の発行に基づいて特定の計算機に転送された場合に、当該ジョブを受信した計算機以外の計算機では当該ジョブの転送処理が完了していることを認識することができない。

【0066】ここで、計算機H1 が当該ジョブを受信した計算機以外の計算機であるとする、当該ジョブに対応するバックログは、バックログ記録手段24 に消去されずに残っており、当該バックログはバックログスケジュール手段25 によって再スケジュールリングの対象とされて対象バックログとなりうる。したがって、当該バックログは負荷判断手段21 によって負荷として評価されるため、状況によっては当該バックログの存在に起因して計算機H1 内のジョブ実行部1 がジョブを受け付けな

くなり、計算機H1 が有効に利用されなくなる恐れがある。

【0067】第2 の実施例の負荷分散ジョブ処理システムでは、このような不都合を回避するために、以下の①および②に示すような処理が行われる。

① 第1 ジョブ送信手段12 または第2 ジョブ送信手段14 がジョブの転送に成功した場合には、ジョブ転送完了通知手段16 は、当該ジョブに対して指定されていた転送先のジョブ実行部2 の全てに転送完了通知を発行する。

② ジョブ実行部2 内のジョブ転送完了通知受信手段29 は、当該ジョブ転送完了通知を受信すると、該当するジョブに対応するバックログをバックログ制御手段23 に通知する。バックログ制御手段23 は、バックログ記録手段24 から当該ジョブに対応するバックログを検索し、当該バックログが存在する場合には当該バックログを消去する。

【0068】以上により、本発明の負荷分散ジョブ処理システムの第2 の実施例の処理が完了する。

【0069】本発明の負荷分散ジョブ処理システムの第2 の実施例は、あるジョブがジョブ転送要求に応じて特定の計算機に転送されたことを、当該ジョブを受信した計算機以外の計算機も認識することができる効果を有している。

【0070】さらに、その結果として、当該ジョブを受信した計算機以外の計算機が、自身が保持する当該ジョブに対応するバックログを削除することができるので、当該バックログが存在することに起因する負荷がなくなり、当該計算機のスループットを向上させることができる効果を有している。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の負荷分散ジョブ処理システムは、ジョブによるバッチ処理を行う複数の計算機をネットワークで接続した計算機システム全体のスループットを向上することができる効果を有している。

【0072】また、ジョブによるバッチ処理を行う複数の計算機をネットワークで接続した計算機システムにおいて、各計算機間の負荷のバランスを均等にすることができる効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1 は、本発明の負荷分散ジョブ処理システムの第1 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図2 は、本発明の負荷分散ジョブ処理システムの第2 の実施例の構成を示すブロック図である。

【図3】図3 は、本発明の負荷分散ジョブ処理システムのバックログの再スケジュールリング時の処理を示す流れ図である。

【図4】図4 は、本発明の負荷分散ジョブ処理システムが適用される計算機システムの構成を示すブロック図で



15

16

ある。

## 【 符号の説明】

1 ジョブ転送部

2 ジョブ実行部

11 ジョブ入力手段

12 第1ジョブ送信手段

13 ジョブ待機制御手段

14 第2ジョブ送信手段

15 ジョブ転送要求受信手段

16 ジョブ転送完了通知手段

21 負荷判断手段

22 ジョブ受信手段

23 バックログ制御手段

24 バックログ記録手段

25 バックログスケジュール手段

26 ジョブ転送要求手段

27 ジョブキューイング手段

28 ジョブ実行手段

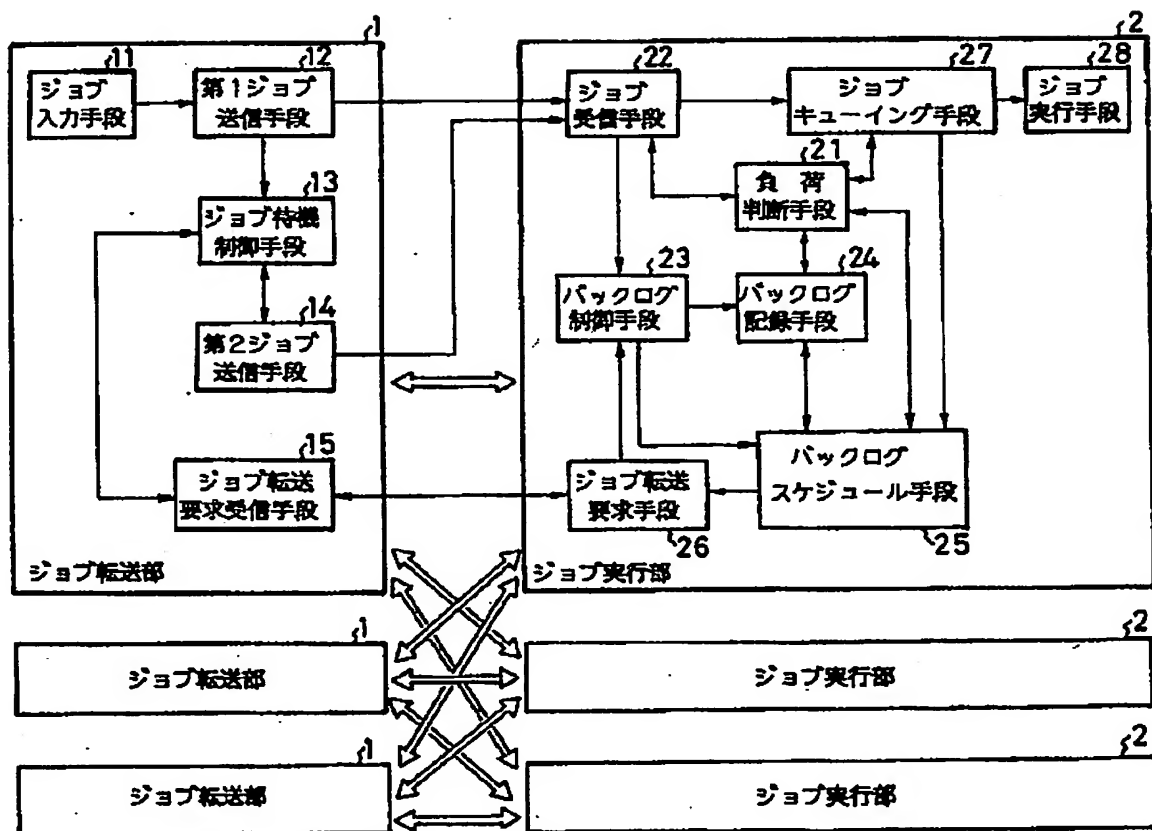
29 ジョブ転送完了通知受信手段

H1 計算機

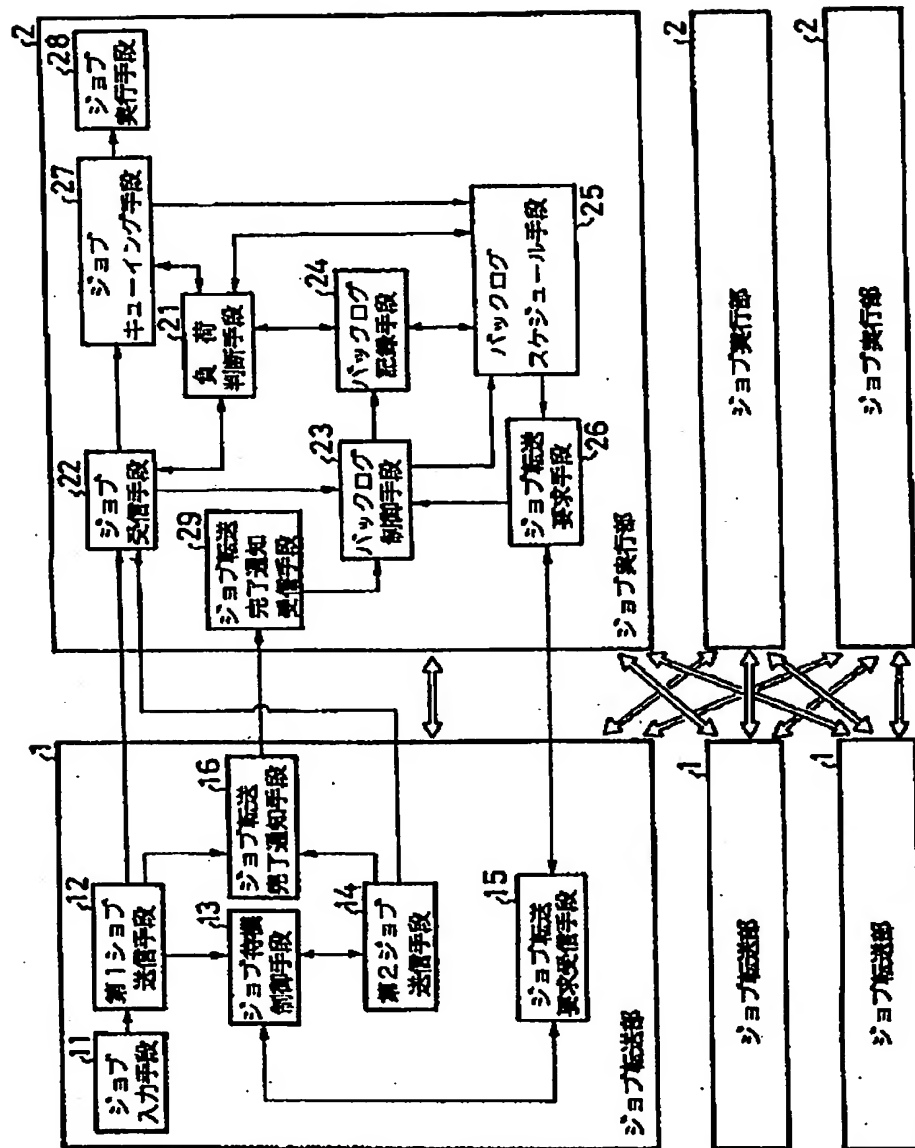
10 H2 計算機

H3 計算機

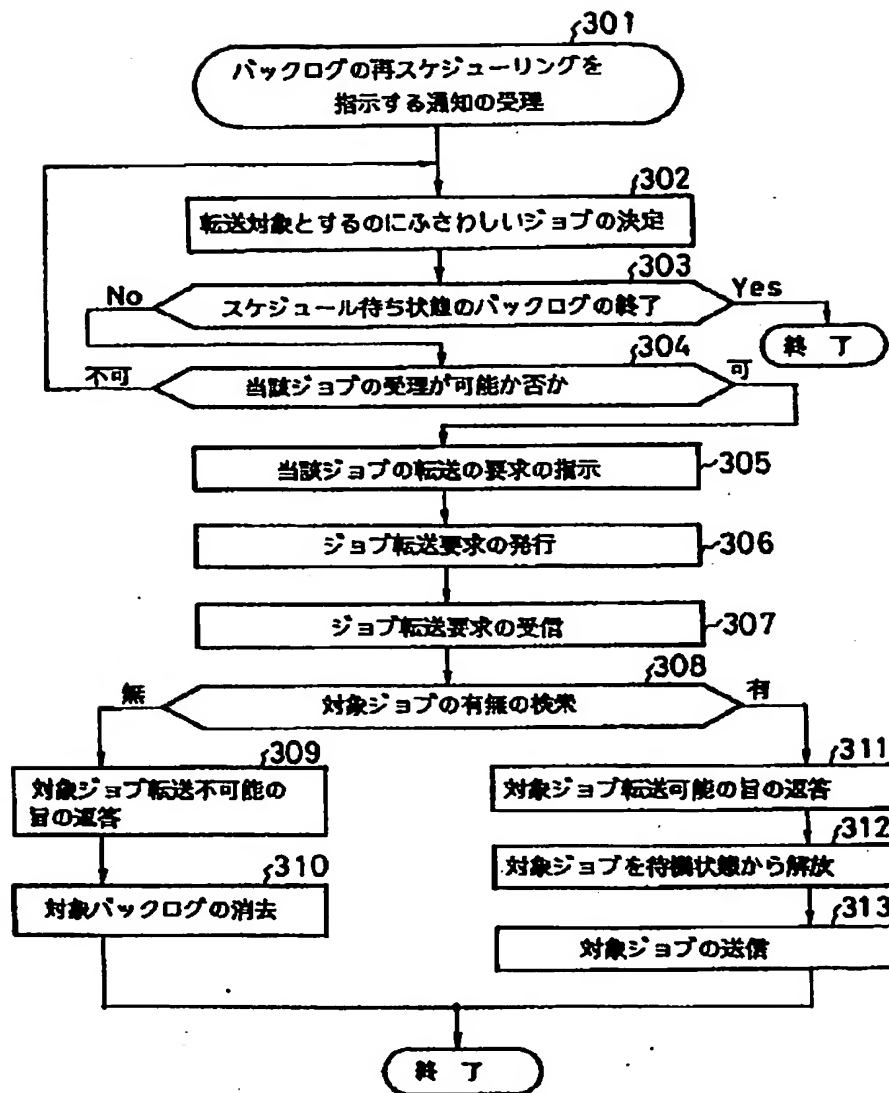
【 図1】



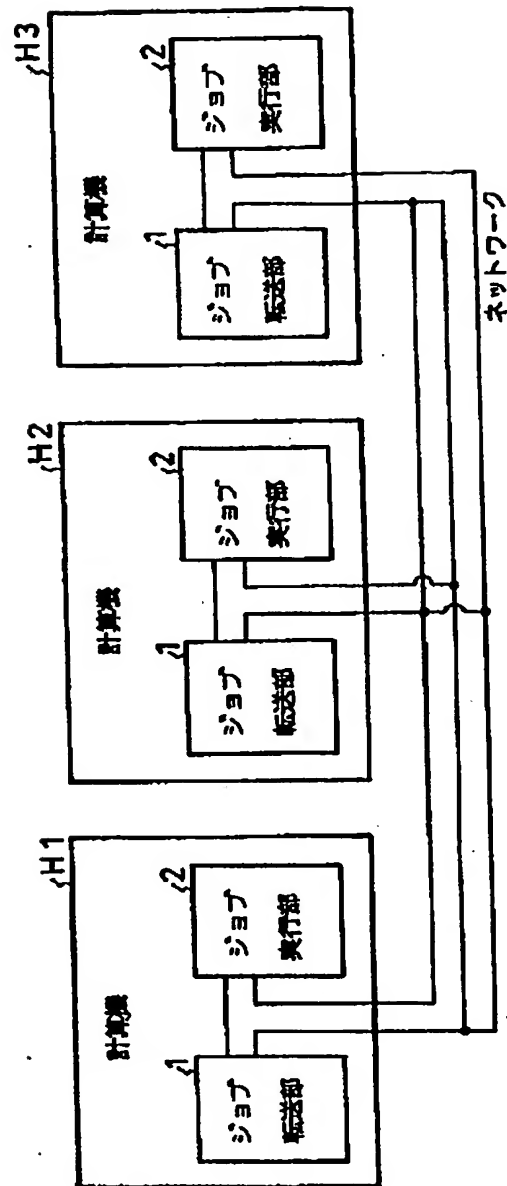
【 図2 】



【 図3 】



【 図4 】



フロント ページの続き

(58) 調査した分野 (Int.Cl.<sup>7</sup>, DB 名)

G06F 15/177

G06F 15/00